

Chemistry and Chemical Engineering

Volume 2019

Article 17

March 2019

Research authentication of the medical herbals by multispectral analysis

Kaddour Abderrahmane Ait

VetAgro Sup, 89 avenue of Europe 63370 Lempdes, Clermont Auvergne University, INRA, UMR F-15000, Aurillac, France, abderrahmane.aitkaddour@vetagro-sup.fr

Safarov Jasur

Tashkent State Technical University, Uzbekistan, jasursafarov@yahoo.com

Dadaev Gani

Tashkent State Technical University, Uzbekistan, dadayev1982@yandex.ru

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

Recommended Citation

Abderrahmane Ait, Kaddour; Jasur, Safarov; and Gani, Dadaev (2019) "Research authentication of the medical herbals by multispectral analysis," *Chemistry and Chemical Engineering*: Vol. 2019 , Article 17. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol2019/iss1/17>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Chemistry and Chemical Engineering by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

RESEARCH AUTHENTICATION OF THE MEDICAL HERBALS BY MULTISPECTRAL ANALYSIS

Abderrahmane Ait KADDOUR^{1,2} (abderrahmane.aitkaddour@vetagro-sup.fr),
Jasur SAFAROV³ (jasursafarov@yahoo.com), Gani DADAIEV³ (dadayev1982@yandex.ru)
¹VetAgro Sup, 89 avenue de l'Europe 63370 Lempdes, France
²Clermont Auvergne University, INRA, UMR, F-15000, Aurillac, France
³Tashkent State Technical University, Uzbekistan

The article discusses the results of the study of the authentication of medicinal herbs by the method of multispectral analysis. The results of the study of the authentication of medicinal herbs motor - Allium motor and senna - Folia sennae by multispectral analysis are presented. The results of the drying process experiments carried out in the laboratory of the Tashkent State Technical University, where the processes of heat and mass transfer were reproduced during the helio-drying of medicinal herbs, are given. The results of the further study of the obtained samples of medicinal herbs in the laboratory of the VetAgro Sup Institute in France are shown by conducting a multispectral analysis. The results of the cross-validation of the model are partial, closest to quadratic discriminant analysis, showing that the multispectral visualization system can authenticate medicinal herbs that have a certain composition of incoming elements.

Keywords: drying, authentication, multispectral characteristics, medicinal herbs.

ИССЛЕДОВАНИЕ АУТЕНТИФИКАЦИИ ЛЕЧЕБНЫХ ТРАВ МЕТОДОМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Абдэррахмане Аит КАДДОУР^{1,2} (abderrahmane.aitkaddour@vetagro-sup.fr),
Жасур Эсирганович САФАРОВ³ (jasursafarov@yahoo.com), Гани Тошходжаевич ДАДАЕВ³ (dadayev1982@yandex.ru)
¹VetAgro Sup, проспект Европы 89 63370 Лемпдес, Франция
²Университет Клермон-Овернь, INRA, UMR, F-15000, Орийак, Франция
³Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

В статье рассматриваются результаты исследования аутентификации лечебных трав методом мультиспектрального анализа. Представлены результаты исследования аутентификации лечебных трав мотор - Allium motor и сenna - Folia sennae мультиспектральным анализом. Приведены итоги экспериментов процесса сушки, проведенных в лаборатории TashGTU, где наиболее точно были воспроизведены процессы теплообмена при гелио-сушке лечебных трав. Показаны результаты дальнейшего изучения полученных образцов лечебных трав в лаборатории института «VetAgro Sup» во Франции проведением мультиспектрального анализа. Полученные результаты перекрестной проверки модели частичным, наиболее приближенным к квадратичному дискриминантному анализу, показывают, что мультиспектральная система визуализации может аутентифицировать лечебные травы, имеющие определенный состав входящих элементов.

Ключевые слова: сушка, аутентификация, мультиспектральная характеристика, лечебные травы.

MULTISPEKTRAL TAHLIL YORDAMIDA SHIFOBAXSH O'TLARNI AUTENTIFIKASIYALASH TADQIQI

Abderrahmane Ait KADDOUR^{1,2} (abderrahmane.aitkaddour@vetagro-sup.fr),
Jasur Esirgopovich SAFAROV³ (jasursafarov@yahoo.com), Gani Toshxodjaevich DADAIEV³ (dadayev1982@yandex.ru)
¹VetAgro Sup, 89 avenue de l'Europe 63370 Lempdes, Frantsiya
²Université Clermont Auvergne, INRA, UMR, F-15000, Aurillac, Frantsiya
³Toshkent davlat texnika universiteti, O'zbekiston

Maqolada shifobaxsh o'tlarni multispectral tahlil yordamida autentifikasiya tadqiqot natijalari ko'rilgan. Motor - Allium motor va sano - Folia sennae shifobaxsh o'tlarning autentifikasiya tadqiq natijalari keltirilgan. Quritish jarayoni bo'yicha tajriba tadqiqotlari ToshDTU laboratoriyasida olib borilgan. Ushbu tajribaga nisbatan asosiy talab shifobaxsh o'tlarni gelio quritishda issiqlik almashinish jarayonidagi aniqlikka asoslangan. Shifobaxsh o'tlardan olingan namunalar Frantsiyadagi «VetAgro Sup» institut laboratoriyasida tahlildan o'tkazildi. Bir necha marotaba olib borilgan modelni kvadrat discriminant tahlili tekshiruvlari multispectral sistema vizualizatsiyasi shifobaxsh o'tlarni autentifikatsiyalab aniqlangan ma'lumotlarni olish imkoniyatlarini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: quritish, autentifikasiya, multispectral tavsiv, dorivor o'simliklar.

Введение

Большинство лечебных растений подвергаются сушке. Некоторые из них, такие как ландыш и папоротник, иногда используются в свежем состоянии. Но эти случаи являются исключением из общего порядка использования лечебных растений в фармацевтике.

Процесс сушки используется для получения и сохранения сырья, более устойчивого при хранении, более экономного при перевозке и более удобного при дальнейших операциях с ним.

При заготовке лечебных трав процесс сушки — очень ответственная и важная операция. Выставив неправильный режим сушки лечебных трав, можно не только значительно уменьшить, но и совсем уничтожить содержащиеся в сырье ценные ингредиенты - лечебные вещества.

В каждом растении непрерывно в течение всей жизни совершаются сложные физические, биологические и биохимические процессы. Идет образование углеводов, белков, жиров, органических кислот, алкалоидов, гликозидов, непрерывно совершаются процессы расщепления и образования новых соединений [1, 2].

В фармацевтической промышленности уделяется большое внимание исследованию процесса приготовления и переработки лекарственных трав. В связи с этим, применив усовершенствованные современные технологии процессов и аппаратов для переработки лечебных трав, разработаны устройства для получения качественного фармацевтического сырья и биологически активных веществ, было внедрено энергосберегающее сушильное оборудование и

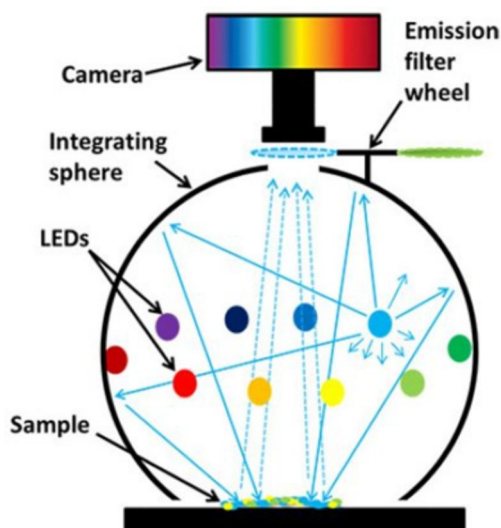


Рис. 1. Схема измерительной камеры Videometer 2.

технологии в промышленность для сушки сырья, усовершенствована сушильная установка для сушки лекарственных растений, разработанная на основе научных рекомендаций. Вместе с тем имеет важное научное и практическое значение создание рациональной конструкции сушильной установки, работающей без электроэнергии и применение инновационных методов для сохранения лекарственных свойств растений, учитывающих теплофизические свойства сырьевых материалов.

В настоящее время в мировой практике используются различные способы сушки сырья. Среди известных конструкций сушилок в пищевой технологии широкое применение получили конвективные сушилки, в которых высушиваемый материал обтекается потоком подогретого сушильного агента - воздухом, солнечными лучами, топочными газами и др. [3-5].

Анализ литературных источников показал отсутствие данных по исследованию влияния структуры потоков теплоносителей на профиль температуры по фазам в промышленных сушильных аппаратах, что не позволяет создать эффективную технологию получения высушенных лечебных трав высокого качества.

Объекты и методы исследования

Получение многоспектральных изображений растений (MSI).

Мультиспектральное изображение двух образцов лечебных растений было записано с помощью устройства VideometerLab2® (Videometer A/S, Denmark), оснащенного мультиспектральной камерой (Scorpion SCOR-20SOM, 1200x1200 пикселей), предназначенной для лабораторного анализа, который способен измерять интенсивность света в области VIS-NIR от 405 до 1050 нм с использованием 19 излучающих светодиодов (рис. 1).

До получения мультиспектральных изображений камера была откалибрована тремя по-

следовательными пластинами: белыми, темными и смешанными цветами. Верхнее отверстие было использовано с целью размещения камеры, тогда как нижнее отверстие использовалось с целью размещения объекта для получения изображения.

До получения изображения, лечебные травы находились в диске Петрича и были помещены в темноту, понижая полую сферу, пока она не войдет в контакт с опорной пластиной образца. На каждый образец было записано два трехмерных изображения. После получения изображения средние спектры последнего были извлечены из каждого куба с помощью программного обеспечения VideometerLab2®. Спектральные данные были извлечены из интересующей области (ROI), что позволило получить базу данных, содержащую 18 средних спектров.

Предварительная обработка изображений средних спектров.

Чтобы оптимизировать точность предсказания моделей за счет уменьшения эффектов рассеяния, к средним спектрам применен стандартный нормальный вариатив (SNV). Предварительная обработка данных была выполнена с использованием PLS-Toolbox v.7.5 (Eigenvector Research) для MATLAB 2013b (The Mathworks Inc., Natic, MA, США).

Частичный, наиболее приближенный к квадратичному дискриминантному анализу.

Частичный, наиболее приближенный к квадратичному дискриминантному анализу (PLSDA) выполнялся на средних спектрах изображения после предварительной обработки в MATLAB R2013b (The Mathworks Inc., Natic, MA, USA) с использованием PLS-Toolbox v.7.5 (Eigenvector Research). Оптимальное количество коэффициентов частичного наиболее приближенного квадратичному дискриминантному анализу оценивалось путем анализа процента ошибки проверки и ошибки, полученной с ее оценкой в виде погрешности.

Процедура извлечения данных из мультиспектральных изображений перед выполнением частичного наиболее приближенного к квадратичному дискриминантному анализу обобщена на рис. 2.

Результаты и обсуждение

Allium motor R.Kum от Levichov – Лук мотор (узб.), Эндем Западного Тянь-Шаня. Как пищевое растение лук мотор получил известность в последние 10-15 лет. В результате проведенных опросов местного населения и табибов установлено, что сведения о полезных свойствах мотора были привнесены жителями горных кишлаков Киргизской территории Чаткальского хребта. Ранее его знали в основном только в Паркентском районе, где впервые он распространялся путем продажи.

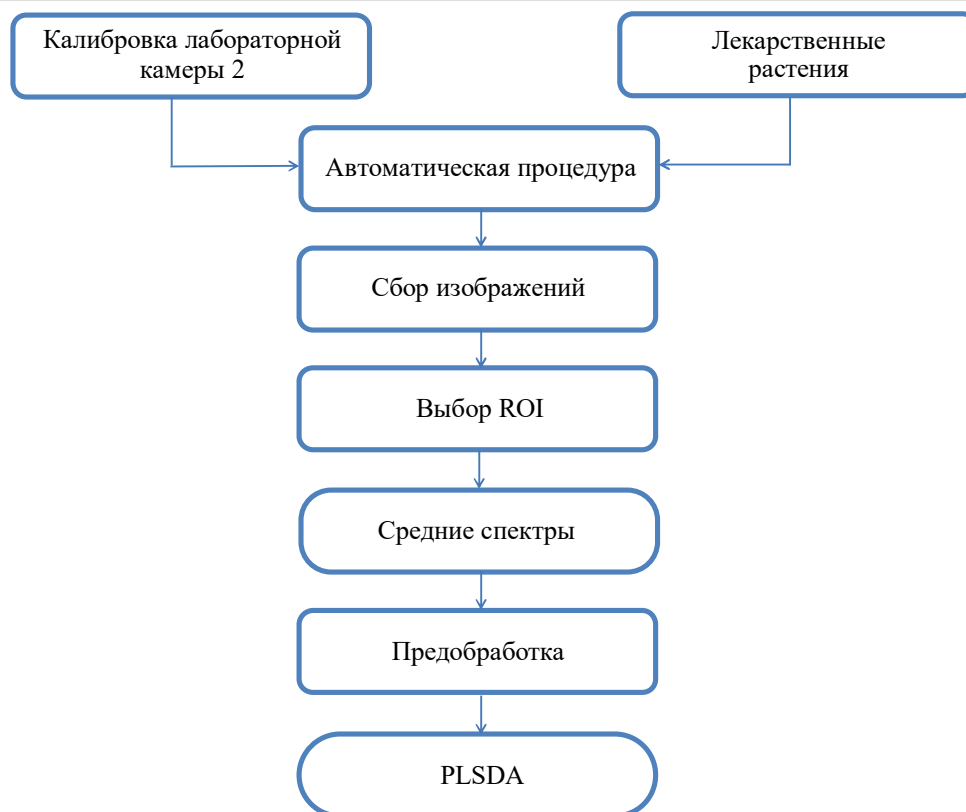


Рис. 2. Алгоритм получения многоспектральных изображений (MSI) лечебных трав.

Позже жители Бостанлыкского района также стали заниматься сбором и продажей этого лука. Населению большинства других районов о пищевых свойствах данного растения до настоящего времени было не известно [6-8].

Основная особенность мотора, по который сборщики отличают его от других луков – наличие оранжевого сока на изломе корневой шейки. Несмотря на широкий ареал, данный вид не имеет высокого балла обилия. Его небольшие запасы зарегистрированы на Угамском, Чаткальском и Кураминском хребтах.

Сбор лука, как правило, производится с апреля до начала июня. Сырьем являются листья, которые при реализации раскладываются по небольшим кучкам весом 500-600 г и продаются, в основном на базарах Паркента, Янгибазара.

Мотор (*Allium motor*) по информации, полученной от местных жителей и табибов, при употреблении в пищу повышает давление, оказывает общеукрепляющее действие после длительных болезней, способствует повышению общего тонуса организма.

Химический анализ показал, что листья, собранные в фазе бутонизации содержат клетчатки 12,3%, сырого протеина 22,6%, растворенного протеина 7,7%, воды 10,4%, флавоноидов 0,7%, фосфора 0,11%, сумму растворимых сахаров 3,6%, влаги 4,5% [6-9].

Среди флоры страны “Мотор” (*Allium motor*) отличается лечебными свойствами и богатым витаминным составом. В составе содержатся

витамины С, В, В₂, РР, Е и провитамин А. Содержатся также сахара, белки, макро- и микроэлементы. Поэтому мотор издавна используется населением для приготовления Узбекской самсы из зелени и других пищевых продуктов и кулинарных изделий. По рассказам пожилых людей в голодные годы, пережитые нашими предками, местное население употребляло дикорастущий мотор, подорожник, пастушью сумку обыкновенную, боярышник тем самым сохранили жизнь.

Мотор относится к семейству луковичных растений. В основном, он произрастает на подножьях Чаткальских гор западного Тянь-Шаня. Относится к эндемическим растениям, т.к. растёт только на ограниченной территории. Мотор растёт на подножьях гор, в песчаных местах, среди кустарников, на открытых пустырях, в тенистых местах. По республике насчитывается 250 видов луковичных растений, но мотор, который относится к этому семейству резко отличается от других представителей семейства внешними морфологическими видами вегетативных и морфологических органов (луковица, стебель, листья, цветы) и вкусом.

Сенна (*Folia sennae*) – это многолетнее растение, представленное кустарником и относящееся к семейству бобовых, произрастающим в засушливых районах Южной Америки, Восточной Африки и пр.

Листья сенны – слабительное средство растительного происхождения. В листьях сенны

Мотор (*Allium motor*)Листья сенны (*Folia sennae*)

Рис. 3. Образцы лекарственных трав.

содержатся диантроновые гликозиды (около 3%) - сеннозиды А, А₁, В-С; небольшое количество антрахиноновых гликозидов, в т.ч. аллоэ-эмодин и реин – 8 гликозидов; около 10% слизи; флавоноиды, в т.ч. производные камферол; гликозиды нафталена [10-13].

Учеными Ташкентского государственного технического университета (ТашГТУ) разработана гелиоаккумуляционная сушильная установка [14-16]. Экспериментальные исследования процесса сушки проводились в лаборатории ТашГТУ. Основное требование к этим экспериментам состояло в наиболее точном воспроизведении процессов тепломассообмена при гелиосушке лечебных трав.

Далее полученные образцы лечебных рас-

тений, как мотор (*Allium motor*) и сенна (*Folia sennae*) подробно изучались в лаборатории института «VetAgro Sup» во Франции проведением мультиспектрального анализа (рис. 3).

Заключение

Таким образом, частичный наиболее приближенный к квадратичному дискриминантному анализу даёт 100% идентификацию независимо от того, что показал анализ листьев лечебных трав. Полученные результаты проведённых анализов перекрестной проверки модели PLSDA показали, что мультиспектральная система визуализации может аутентифицировать листья высушенных лечебных трав.

REFERENCES

1. Matyukhina Z.P. *Tovarovedeniye pishchevykh produktov* [Merchandising food]. Moscow, IRPO Publ., 1998. 272 p.
2. Skurikhin I.M. *Vse o pishche s tochki zreniya khimika*. [All about food from the point of view of a chemist]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1991. 136 p.
3. Müller J., Heindl A. Drying of medicinal plants. *Medicinal and Aromatic Plants: Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological and Social Aspects*, 2015, vol. 17. pp. 237-252.
4. Abdollah G.P. Effect of drying methods on qualitative and quantitative of the essential oil of Bakhtiari savory (*Saturejabachtiarica* Bunge.) A comparative study of spray-dried medicinal plant aqueous extracts. Drying performance and product quality. *Chemical Engineering Research and Design*, 2015, vol. 104, pp. 681-694.
5. Weiguang Yi., Hazel Y. Hazel Y. Wetzstein Effects of Drying and Extraction Conditions on the Biochemical Activity of Selected Herbs. *Hort Science*, 2011, vol. 46 (1), pp. 70-73.
6. Umarov T.A. *Dikorastuyushchiye pishchevyye rasteniya gornoy chasti Tashkentskoy oblasti. Avtoreferat kand. Biol. nauk* [Wild food plants of the mountainous part of the Tashkent region. Dissertation Abstract Cand. Sc. {Biology}]. Tashkent, 1992. 18 p.
7. Aboagye-Nuamah F., Hussein Y.A., Ackun A. Biochemical properties of six varieties of tomato from brong ahafo region of ghana as influenced by the ripening condition and drying. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 2018, vol. 18 no. 1, pp. 13095-13109.
8. Msuku L., Kapute F. Effect of smoking and sun drying on proximate composition of diplotaxodon fish species (Nduduma) from Lake Malawi, Malawi. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 2018, vol. 18 no. 1, pp. 13009-13018.
9. Allayorov M., Axmedov E. *Mator haqida nimalar bilasiz, "Mator"mi yoki "Mador"mi?* [What do we know about Mator, "Mator" or "Mador"?] <http://agro.uz/uz/services/useful/4310/> (14.02.2016).
10. Basak B.B., Gajbhiye N.A. Phosphorus enriched organic fertilizer, an effective P source for improving yield and bioactive principle of Senna (*Cassia angustifolia* Vahl.). *Indus. Crops and Prod.*, 2018, 115, pp. 208-213.
11. Kayina A., Das B., Reddy G.S. Effect of organic manures, biofertilizers and inorganic fertilizers on growth and yield of senna (*Cassia angustifolia* Vahl.). *Asian J. of Hort.*, 2012, no. 7, pp. 144-147.
12. Ramamoorthy K., Krishnaveni K., Aruna N. Effect of manure, fertilizer and spacing on herbage and seed yield in senna (*Cassia angustifolia* Vahl.). *Plant Archives*, 2003, no. 3, pp. 287-290.
13. Ilango R., Subbiah R., Naikarajan N. Effect of spacing, nitrogen and phosphorus on certain growth parameters of senna (*Cassia angustifolia* Vahl.). *South Indian horticulture*, 1990, vol. 38, pp. 53-54.
14. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Dadayev G.T., Jumayev B.M. *Issledovaniye innovatsionnogo sposoba sushki lekarstvennykh rasteniy* [The study of an innovative method of drying medicinal plants]. Tashkent, Muhr Publ., 2017. 107 p.
15. Safarov J., Sultanova Sh., Dadayev G. Mathematical modeling of the linear stationary process of drying with accuracy of evaporation and temperature relation on the surface of the layer in infrared heating. *Agricultural Research & Technology*, 2017, vol. 9, no. 5, pp. 1-3.
16. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Dadayev G.T. Isothermal medicinal herbal motherwort (*Leonurus cardiaca*) and mother and stepmother (*Tussilago*). *XXVI International scientific and practical conference «European research: innovation in science, education and technology»*. London, 2017, pp. 16-17.